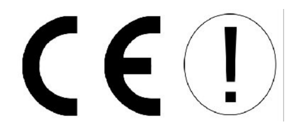
MANUEL D'UTILISATION

ARM-IO-LP

A.R.M. (Advanced Radio Modem®)

Table des matières

DECLARATION DE CONFORMITE CE



Nom du fabricant: **ATIM SARL**
Personne responsable: RAIMBERT Francis, gérant
Adresse du fabricant: Les Guillets – 38250 Villard de Lans - France

déclare que ce produit :

Nom du produit : Gamme ARM (Advanced Radio Modem)
Référence du modèle: ARM-IOS/ARM-IOD/ARM-IOA/ARM-IOD-LP/ARM-IOA-LP
Utilisation: Transmission de données numériques, ToR et analogiques.

est conforme aux exigences essentielles de l'article 3 de la directive RTTE 1999/5/CE lorsqu'il est utilisé dans les conditions spécifiées dans la notice et normes suivantes :

1. SECURITE (Article 3.1a de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) NF EN60950 Ed. 2000
(santé) Recommandation 519 (Juillet 1999)

2. CEM (Article 3.1b de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) EN 301 489-3 v1.4.1

3. Utilisation du spectre radio fréquence (Article 3.2 o de la directive 1999/5/CE)
Norme(s) ETSI EN300 220-3 v1.1.1

Villard de Lans, le 10.01.2009

Francis RAIMBERT, gérant.

1 PRESENTATION

Suite à nos nombreuses interventions sur le terrain et à notre expérience de plus de dix ans dans le monde des communications radio numériques, nous avons conçu la gamme A.R.M. de modems radio en bandes ISM sans licence. Nous y avons mis tout notre savoir et un condensé de demandes très variées d'un public très large.

Ce guide contient les informations permettant la mise en œuvre rapide des modems radio ARM. ATIM se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit et les informations contenues dans ce manuel, sans préavis.

Pour tout support technique, contacter votre revendeur spécialiste.

1.1 GENERALITES

Le but d'un modem radio est de remplacer une liaison câblée en établissant une communication H.F. (Haute Fréquence) entre 2 ou plusieurs points distants.

Le modem radio A.R.M. répond à une demande forte dans ce domaine en offrant d'excellentes performances. Il reste ouvert à de nombreuses possibilités d'extension et de configuration ainsi qu'un choix de la bande de fréquence utilisée.

L'A.R.M. peut intervenir dans de multiples situations comme le contrôle à distance, la surveillance, la télémétrie, le transfert de données, etc. Il peut être utilisé partout où le câblage est délicat et onéreux (barrages, stations météo isolées, pistes de ski,…), ainsi que dans les applications mobiles (véhicules, Convoyeurs, ponts roulants, grues, robotique, etc.)

Sa polyvalence lui permet, soit d'acheminer des informations d'un point à un autre, soit de gérer différents types d'entrées sorties sur de grandes distances. Sa modularité lui permet d'ajouter des modules d'entrées sorties standards voire même des modules spécifiques sur demande.

1.2 VERSIONS DISPONIBLES:

- **ARM-D** Modem radio «**D**igital» 2 entrées, 2 sorties TOR (tout-ou-rien)
- **ARM-DA** Modem radio «**D**igital + **A**nalog» idem + 1 entrée, 1 sortie ANA 4-20mA
- **ARM-SE** Modem radio «**S**erial + **E**thernet» interface RS232, RS485, RJ45
- **ARM-IOS** Modem radio «**S**erial» IP65, RS232,RS485

Version Alimentation externe

- **ARM-IOD** Modem radio «**D**igital» IP65, 1 entrée, 1 sortie TOR
- **ARM-IOA** Modem radio «**A**nalogique» IP65, 2 entrées TOR , 1 entrée analogique

Version Alimentation par pile

- **ARM-IOD-LP** Modem radio «**L**ow **P**ower» IP65, 2 entrées TOR + 1 sortie ToR
- **ARM-IOA-LP** Modem radio «**L**ow **P**ower» IP65, 2 entrées TOR , 1 entrée analogique + 1S

Modules d'extension (nécessite un modem radio de base ARM-SE):

- **ARM-X8800** Module d'extension 8 entrées, 8 sorties ToR.
- **ARM-X4440** Module d'extension 4E, 4S ToR + 4E analogiques 4/20mA ou 0-10V
- **ARM-X4404** Module d'extension 4E, 4S ToR + 4S analogiques 4/20mA ou 0-10V

1.3 ASPECTS REGLEMENTAIRES

Les modems de la gamme ARM font partie des radiocommunications utilisant les bandes ISM (Industrie Scientifique Médical) qui peuvent être utilisées librement (gratuitement et sans autorisation) pour des applications industrielles, scientifiques et médicales.

De ce fait une régulation au niveau national et mondial est réalisée dans le but de contrôler les problèmes causés par les interférences et la saturation des bandes de fréquence.

Au niveau national, la législation est assurée à la fois par l'ANFR (agence nationale des fréquences) et l'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications).

L'ANFR, créée en 1996, élabore et édite le tableau national de répartition des bandes de fréquence qui s'appuie sur le règlement de radiocommunication élaboré dans le cadre de l'UIT.

Concernant le domaine des applications civiles, les conditions d'utilisation sont fixées par l'ART qui décide de l'attribution des fréquences selon une planification. La planification consiste à faire un découpage par région dans lesquelles est établit un découpage par bande. Ensuite sont définit les services de radiocommunications dédiés ainsi que la liste des exploitants ou opérateurs. Une distinction par catégorie est faite, on y trouve les ministères (Défense, Recherche, Intérieur), l'ART et le CSA.

L'illustration 1 montre la répartition de la puissance autorisée sur les bandes réglementées dans la gamme 868 MHz.

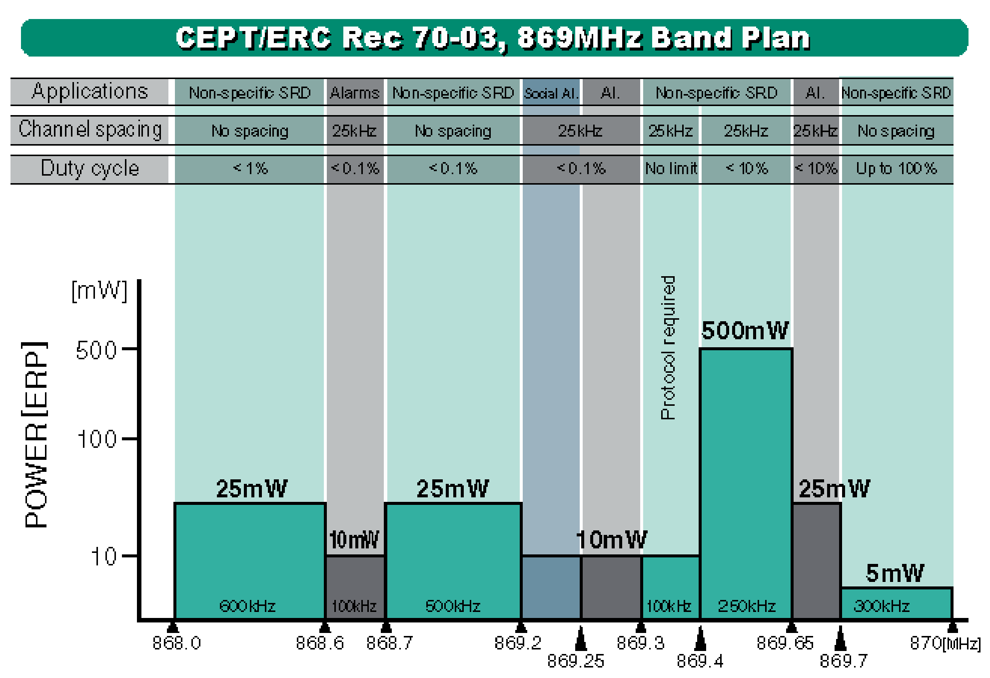


Illustration 1: Répartition des puissances dans la gamme 868MHz.

Ainsi la puissance d'émission d'un émetteur radio, gain de l'antenne inclus, est limitée par ces valeurs.

1.4 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT:

Tout en étant très simple d'utilisation, l'ARM-IO-LP a une configuration automatique,

Mode MODBUS

Mode Miroir Maitre

Mode Capteur (En cours de Développement, demande d'information à ATIM)

1.5 CARACTERISTIQUES GENERALES:

- Transferts Radio Half-Duplex
- Fréquence 868Mhz
- Débit radio 9600bps
- 2 Entrées logiques compteurs (version D)
- 1 sortie logique (Version A)
- 2 entrées analogiques 0-2,5V (Version A)
- Puissance radio 25mW, à 868Mhz (max 50mW)
- Configuration automatique (ou «expert» par commandes MODBUS)
- Mode veille

1.6 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES:

MODULE RADIO:

- Bande de Fréquence: 868 - 870Mhz
- Débit: 9.6kbps
- Nombre de canaux: 7
- Espacement canal: 50khz
- Type de modulation: FSK
- Stabilité Fréquence: +-5kHz
- Puissance: 25mW suivant canal radio
- Stabilité Puissance: -2/+1dBm
- Sensibilité réception: -92dBm (9K6)
- Sélectivité canal adjacent: -40dBm (Espacement canal 50kHz)
- Connecteur d'antenne: SMA femelle

INTERFACES MODULE

- 2 Entrées compteurs en Logique négative
- 1 sortie logique (Version A)
- 2 Entrées analogique (Version A)

DIVERS:

- Alimentation: Par pile débrochable
- Consommation:15µA (Veille), 30mA (réception) 80mA (émission)
- Température de fonctionnement: -20/+55°C
- Boîtier ABS IP65: 65*60*40 mm (Hors Antenne)
- Poids: 300g

DELAIS:

- délai de réveil : 1,5s
- délai minimum de réponse radio en mode Modbus: 3,5s
- délai fonctionnement après mise sous tension: 1s
- délai max inititialisation du modem : 35s
- Temps de retournement Rx/Tx et Tx/Rx: 2,4ms

INDICATION DES LED:

- LED OUT: Led branchée sur la sortie logique (Déconnectable par strap)

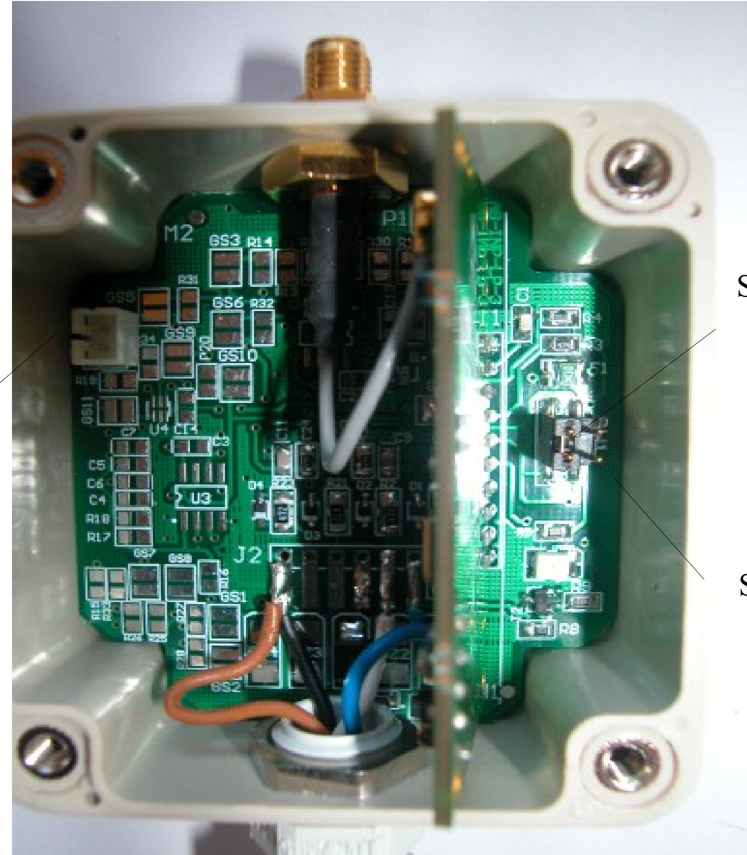
2 INSTALLATION

Les modems ont une configuration automatique. 2 modes de fonctionnement sont possibles:

- Fonctionnement en mode MODBUS : dans ce cas il est possible de modifier la configuration par des commandes MODBUS
- Fonctionnement en mode miroir maître: La configuration est figée voir 2.2

Dans le cas d'une autre configuration il faut faire une demande d'information à ATIM

En mode MODBUS le modem ARMSE doit être configuré pour pouvoir réveiller les modems ARM-LP. Dans la version actuelle il ne peut être utilisé que pour cette configuration.



2.1 CONFIGURATION EN MODE MODBUS

La configuration des modems peut être réalisée en usine.

Pour effacer la configuration du modem :

- Débrancher la pile
- Décharcher la tension résiduelle du modem en court-circuitant le + et le – du connecteur de la pile
- Mettre le STRAP 1 (ON) et le STRAP 2 (ON)
- Remettre la pile
- La LED clignote rapidement
- Débrancher la pile

Pour initialiser le modem (Sélection fréquence et de l'adresse du modem):

- Débrancher la pile
- Décharcher la tension résiduelle du modem en court-circuitant le + et le – du connecteur de la pile
- Enlever le STRAP 2 (OFF)
- Mettre le STRAP 1 (ON)
- Remettre la pile
- La LED clignote au rythme de 1s ON 1s OFF pendant 35s
- Si le modem reçoit une trame MODBUS sur une fréquence de sa table des fréquences, (Fréquence radio utilisable canal 1 ; 3 ; 5 ; 7 ; 9 ; D ; F(Voir tableau1 Ch2,3)) il enregistre la fréquence sélectionnée et l'adresse envoyée, il n'y a pas de réponse à la requête, alors la LED clignote au rythme de 200ms ON 2s OFF
- Au bout de 35s le modem prend sa configuration par défaut et la LED clignote au rythme de 200ms ON 5s OFF Configuration par défaut :
  - Fréquence radio canal 1
  - Adresse MODBUS : Dernier octet de l'adresse du numéro de série,

Configuration du modem ARMSE par page WEB :

- Sélectionner dans l'onglet RADIO : « radio baud rate » : 9600bps
- Sélectionner dans l'onglet SETUP: « Wake up Sleeping slave »

Configuration du modem ARMSE par Commande AT :

- Registre S04 Valeur Hexadécimale : 20
- Registre S09 Valeur Hexadécimale : 12
- Registre S36 Valeur Hexadécimale : AF
- Registre S37 Valeur Hexadécimale : 00

2.2 CONFIGURATION EN MODE MIROIR

La configuration des modems peut être réalisée en usine.

Pour effacer la configuration du modem :

- Débrancher la pile
- Décharcher la tension résiduelle du modem en court-circuitant le + et le – du connecteur de la pile
- Mettre le STRAP 1 (ON) et le STRAP 2 (ON)
- Remettre la pile
- La LED clignote rapidement
- Débrancher la pile

Pour initialiser le modem (Sélection fréquence et de l'adresse du modem):

- Débrancher la pile
- Décharcher la tension résiduelle du modem en court-circuitant le + et le – du connecteur de la pile
- Mettre le STRAP 1 (ON) et le STRAP 2 (ON)
- Relier L'entrée logique INP1 à la masse suivant le temps de cycle désiré :
INP1 non connectée : temps de cycle de 1mn
INP1 connectée masse : temps de cycle 15mn
- Remettre la pile
- La LED clignote rapidement au rythme de 200ms ON 200ms OFF
- Le modem est initialisé en mode miroir Maitre avec l'adresse par défaut correspondant à au dernier octet de l'adresse MAC.
- Débrancher la pile
- Décharcher la tension résiduelle du modem en court-circuitant le + et le – du connecteur de la pile
- Configurer le modem Esclave ARMD ou ARMX Mode Miroir esclave , adresse local = adresse modem ARMIOLP – Adresse destination = adresse ARMIOLP)
- Enlever le STRAP 2 (OFF)
- Remettre la pile
- Le modem ARM-IO-LP va rechercher automatiquement le modem esclave , la LED s'allume dés l'émission d'une trame radio , Dés qu'il reçoit une réponse à sa requête sur un canal radio sélectionnée, le modem passe en fonctionnement avec le mode veille actif,

2.3 SELECTION DU CANAL RADIO

En mode MODBUS la sélection du canal radio se fait par le modem ARMSE via la roue codeuse,

En mode MIROIR la sélection du canal radio se fait par le modem ARMSE ou ARMD via la roue codeuse

Les canaux radio sélectionnables sont :

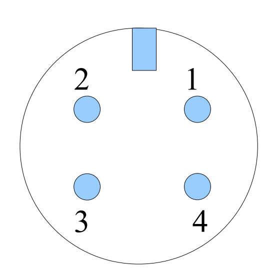
- canal 1 ; 3 ; 5 ; 7 ; 9 ; D ; F

CANAL	FREQUENCE (MHz)	PUISSANCE NORMALISEE	DUTY CYCLE	DISTANCE ATTEIGNABLE
0	869,800	5mW	100%	<1km
1	868,075	25mW	1%	<1km
2	868,125			
3	868,175			
4	868,225			
5	868,275			
6	868,325			
7	868,375			
8	868,425			
9	868,475			
A (10)	868,525			
B (11)	869,850	5mW	100%	<200m
C (12)	869,900			
D (13)	869,475	500mW (50mW pour ARM-IOS)	10%	<1,5km
E (14)	869,525			
F (15)	869,575			

Tableau 1: Détail des canaux radio pour débits <19,2Kbps.

3 BRANCHEMENT ARM-IO-LP





Brochage du connecteur M12

N°	Signaux à câbler	Type d'E/S ARM-IOS	Désignation
1	GND		Masse
2	INP2	Entrée	Entrée Logique 2
3	INP1	Entrée	Entrée Logique 1
4	GND		Masse

3.1 Alimentation

- Pile Lithium 3V6 2400mA/h ou 3400mA/h

  Attention n'utilisez que les piles Lithium sélectionnée par ATIM , Toute autre pile non conforme peut engendrer des dysfonctionnements du produit.
- **Ne surtout pas essayer de recharger la pile Lithium, cela peut être très dangereux et causer une explosion grave !**

En mode MODBUS il est possible de lire l'état de la pile (Voir ANNEXE)

La consommation est de:

- ~ 30mA en réception
- ~ 80mA en émission à 25mW
- ~ 15µA en veille

3.2 Entrées Logiques Compteurs

- Nombre 2
- Type : Logique négative (Valide par mise à la masse)
- Courant max : 10µA
- Tension Max : 3V6
- Compteur 32bits front montant et front descendant
- Filtrage matériel :10Khz
- Filtrage Logiciel :200Hhz
- Temps minimum par défaut pour prise en compte état : 12ms
- Inversion logiciel de l'état de l'entrée : 1 logique des registres correspond à la mise à la masse de l'entrée , de m^me le passage de l'état haut vers l'état bas de l'entrée incrémente le compteur front montant

3.3 Sortie Logique sur ARM-LP-A

- Nombre 1
- Type : MOSFET Source de courant
- Tension utilisation :3V3
- Courant de charge maximum : 40mA
- Protection contre court circuit : 60mA
- Courant de fuite : 0µA

3.4 Entrée Analogique sur ARM-LP-A

Nombre 2

- Entrée Masse commune
- Type : 0- 2V5
- Résolution : 10bits (1024pts)
- Filtrage Matériel : 500Hz
- Impédance d’entrée : 1MOhm
- Correction valeur par logiciel
- Erreur Max : 0.8% PE
- Surtension admissible : 5V
- Période d’acquisition : Dépend du temps du cycle de fonctionnement

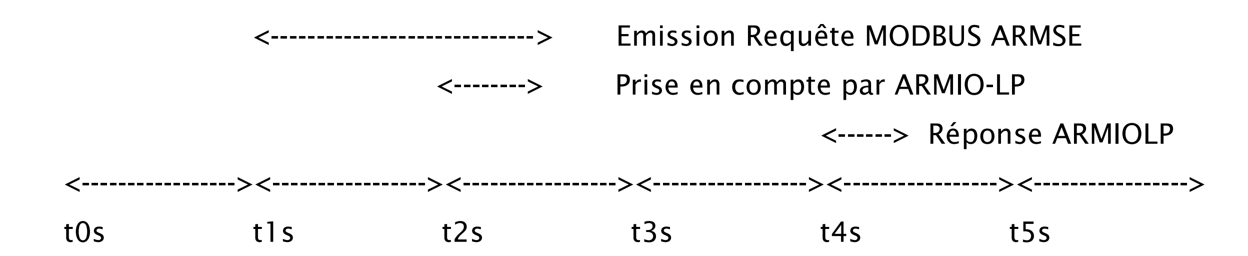
4 MODE DE FONCTIONNEMENT

4.1 Accès Entrées Sortie en Mode MODBUS

Le modem radio ARM-LP fonctionne en Modbus RTU esclave

Procédure de lecture et écriture :.

Le modem se réveille toutes les 1,5s pour écouter si il y a présence d'un signal radio, Si le modem détecte la présence il passe en fonctionnement normal pour gérer la trame radio , si la trame correspond à son adresse le modem renvoi sa réponse 1,5s plus tard sinon le modem se rendort pendant 5s,



La trame Modbus comprend (émission et réponse):

Numéro esclave (8bits) (numéro 0 = diffusion générale : ensemble des esclaves pas de réponse)

Fonction

Données

CRC (16bits)

Fonctions MODBUS utilisées par le modem :

Lecture de N mots registre (Code Fonction : 03):

<Fonction $03> <Adresse début mot (0000-FFFF)><Nombre registre N (0001-007D)>

Réponse <fonction $03><Nombre octets (2*N)><Valeur registre N*2octets>

Erreur <fonction $83><code erreur $01 - $04>

Ecriture de plusieurs mot registre (Code Fonction : 16):

<Fonction $10> <Adresse mot($0000-$FFFF)><Nombre de registre N ($0001-$0078)>

<Nombre d'octet 2*N> <valeur 2*N>

Réponse : <fonction $10> <Adresse mot($0000-$FFFF)>< Nombre de registre N ($0001-$007B)>

Erreur <fonction $90><code erreur $01 - $04>

Ecriture d'un registre (Code Fonction : 06:

<Fonction $06> <Adresse registre($0000-$FFFF)><valeur ($0000-$FFFF >

Réponse : <fonction $06> <Adresse registre($0000-$FFFF)><valeur ($0000-$FFFF >

Erreur <fonction $86><code erreur $01 - $04>

L'ANNEXE B décrit tous les registres accessibles par commande MODBUS. Les principales fonctions sont :

- Lecture des entrées logiques
- Lecture et écriture des entrées mémorisées
- Ecriture de la sortie logique
- Lecture de l'entrée analogique (Version ARM-LP-A)
- Lecture Capacité restante de la pile
- Lecture de la valeur du RSSI
- Lecture écriture Compteur front montant et descendant sur entrée logique
- Lecture écriture niveau logique sur entrée logique
- Configuration automatique sélection fréquence canal radio et adresse MODBUS
- Configuration automatique sélection fonction sortie logique ON

Remarques :

- L'entrée mémorisée correspond à la détection d'un front montant de l'entrée logique correspondante, il faut remettre à 0 le registre par une commande MODBUS pour pouvoir détecter une nouvelle transition

- Seul les entrées 1 et 2 dispose d'un compteur 32bits toujours actif

- la remise à 0 des compteurs se fait par l'écriture de 0 des registres compteur par commande MODBUS

-Les registres des entrées mémorisées et des compteurs ne sont pas remis à zéro lors du reset du module. A la mise sous tension ces registres peuvent contenir des valeurs aléatoires, par contre lors d'une commande de Reset les registres ne sont pas affectés. L'utilisateur doit donc gérer la remise à zéro de ces registres.

- les registres marqués « Lecture et Ecriture Registre » peuvent être utilisé comme mémoire libre

Procédure de modification d'un registre de configuration :

- Lecture du registre à modifier adresse $80 à $E0
- Ecriture du registre avec la nouvelle valeur
- Mémorisation de la donnée Ecriture adresse $51 avec donnée $A7B5
- Prise en compte de l'information par RESET du modem Ecriture adresse $FF avec donnée $A7B5
-

Registre EEPROM utilisé pour Mode MODBUS

- Validation Mode MODBUS ((Registre S00) Valeur $02
- Adresse locale (Registre S07) : Adresse locale du modem

4.2 Accès Entrées Sortie en Mode MIROIR

Cette fonction comporte 3 modes :

· Mode miroir maître simple : Dans cette configuration, le modem maître et le modem esclave ont une configuration identique des entrées et des sorties, le modem maître émet une trame radio représentant l'état de ses entrées au modem esclave qui copie l'état des entrées reçues sur ses sorties et qui renvoie de suite l'état de ses entrées au modem maître. Le modem maître envoie la trame soit suivant un cycle défini, soit sur un changement d'état de ses entrées TOR

· Mode miroir maître multiple:

Ce mode n'est disponible que pour les modems ARMX comportant des cartes d'extension.

Dans cette configuration, Il y a un module maître et plusieurs modules esclaves. Le module maître interroge les modems esclaves les uns à la suite des autres. Il est obligatoirement configuré en mode cyclique. Il envoie donc au premier modem l'état des entrées correspondantes aux sorties du modem esclaves interrogés, celui ci configure ses sorties et renvoi l'état de toutes ses entrées au modem maître. Après réception de la trame et copie des entrées de l'esclave sur ses sorties, le modem maître continue d'interroger les autres modems esclaves jusqu'au dernier. Après un temps défini, le cycle recommence.

·Mode miroir esclave: A la réception de la trame radio émise par le modem maître, le modem esclave recopie les entrées du maître distant sur ses sorties et renvoie l'état de ses entrées au modem maître.

Le modem ARM-IO-LP ne dispose que du me miroir maître simple, avec renvoi cyclique sur 1mn ou 15mn et renvoi sur changement d'état,

Dans tous les cas, la trame radio est sécurisée avec adressage, chaque modem a une adresse, et avec un contrôle d'erreur.

Les modems ARMIO-LP en mode miroir ont une configuration figée par défaut répondant à la majorité des cas rencontrés sur le terrain. Il est possible d'avoir une configuration particulière sur demande.

Les modems ARMIO-LP en mode miroir peuvent être utilisés avec:

- Modem ARMX configuré en mode miroir esclave
- Modem ARMD configuré en mode miroir esclave
- Modem ARMDA configuré en mode miroir esclave
- Modem ARMIO: Configuré en mode miroir esclave

configuration du modem (Voir chapitre2,2)

Après la mise sous tension les modems ARMIO effectuent une recherche du canal radio utilisé. Dés que le canal radio est verrouillé le cycle du mode miroir est lancé

Si une rupture de communication radio arrive, le modem ARMIO-LP relance 3 fois la trame radio puis il repasse en mode veille avec un temps de réveil de 10mn Si au bout de 1 heure il n'y a pas de réponse le modem repart danc ce cycle,

Fonctionnement :

Le modem se réveille cycliquement (Temps cyclique de 1mn ou 15mn) et il se réveille si détection d'un changement d'état sur les entrées 1 et 2,

4.3 Accès Entrées-Sorties en Mode CAPTEUR

Pour plus d'information sur ce mode contacter la société ATIM

Préliminaire :

Dans le mode capteur, le modem répond à des requêtes envoyées par le modem ARMSE mais il peut aussi envoyer des requêtes au modem ARMSE.

Le protocole utilisé est le protocole MODBUS

Le modem utilise toutes les commandes MODBUS.

Les requêtes envoyé par le modem sont de 4 types :

- Requête de supervision suivant une temporisation paramétrable
- Requête d'alarme sur une entrée logique
- Requête d'alarme sur un seuil analogique
- Requête d'alarme sur un seuil de tension de l'alimentation
-

4.4 Durée de vie de la pile

Durée de vie pile (heure) = Puissance Pile (µA/h) / ((49 + (nb requete/h)+0,25(nb fausse trame))

Par exemple, durée de vie pile de 2400mA/h avec 1 requête par heure : 5 ans

A la première mise sous tension , le modem sélectionne par défaut une durée de vie de pile basée sur une pile de 2400mA/h , En mode MODBUS , il est possible d'initialiser la valeur de durée de vie de la pile par registre 52 (Voir Annexe registre MODBUS)

De même il est possible de lire l'état de la durée de vie de la pile ainsi que son niveau en cas de limite basse, (Voir Annexe registre MODBUS)

4.5 MODE TEST

Le mode test est activé par la commande MODBUS « Ecriture adresse 60 » La donnée à écrire correspond au numéro du test

Test 0	Contrôle interne
Test 1	Contrôle interne
Test 2	Émission porteuse
Test 3	Émission trames numérotées de 504 caractères ASCII toutes les 200ms
Test 4	Réception données
Test 5	Lecture RSSI envoie valeur sur RS232 Bit2 registre S49 = valeur 16 canaux (bit=0) Bit2 registre S49 = valeur 1 canal (registre3) (bit=1)
Test 6	PING PONG Maître Émission 250 caractères attente retour réception de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus
Test 7	PING PONG Esclave Attente réception de 250 caractères puis émission de 250 caractères Envoi sur RS232 du nombre de caractères reçus A partir de la version ARM 4.0: Si réception 250 caractères bons : LED Rx clignotante (Verte) Si réception de 1 à 249 car. seulement: LED Rx et Sys clignotantes Si réception 0 caractère bon:LED Sys clignotante (Rouge) Si pas de réception trame: LED Rx et Sys éteintes
Test 8	Reprogrammation de l'EEPROM avec les valeurs usine par défaut

Tableau 2: Fonctions de test

TABLE DES REGISTRES DE CONFIGURATION DU MODEM ARM-IO-LP:

Les valeurs des registres sont au format hexadécimal: $xx

No	Ad MB Dec (Hex	Utilisation Registre
S00	128 (0x80)	Registre Application 1: voir détail
S01	129 (0x81)	Registre Application 2: voir détail
S02	130 (0x82)	Numéro Canal émission : $00 à $0F (Par défaut 0x03)
S03	131 (0x83)	Numéro Canal réception : $00 à $0F (Par défaut 0x03)
S04	132 (0x84)	Sélection puissance émission - 5mW(7dBm) : $0A (I=45mA) - 10mW (10dBm) : $0F (I=60mA) - 25mW (14dBm) : $90 (I=78mA) - 50mW (16dBm) : $C0) (I=108mA)
S05	133 (0x85)	Ne pas utiliser
S06	134 (0x86)	Ne pas utiliser
S07	135 (0x87)	Mode MODBUS et MIROIR : Adresse Locale
S08	136 (0x88)	Registre Application Radio : voir détail
S09	137 (0x89)	Mode MIROIR: Adresse destination
S10	138 (0x8A)	Ne pas utiliser
S11	139 (0x8B)	Ne pas utiliser
S12	140 (0x8C)	Ne pas utiliser
S13	141 (0x8D)	Ne pas utiliser
S14	142 (0x8E)	Ne pas utiliser
S15	143 (0x8F)	Ne pas utiliser
S16	144 (0x90)	Ne pas utiliser
S17	145 (0x91)	Ne pas utiliser
S18	146 (0x92)	Ne pas utiliser
S19	147 (0x93)	Ne pas utiliser
S20	148 (0x94)	Mode veille : Compteur Impulsion Entrée 1 avant réveil
S21	149 (0x95)	Ne pas utiliser
S22	150 (0x96)	Ne pas utiliser
S23	151 (0x97)	Mode ModBus : Temps de relance trame supervision ou alarme Mode Miroir : Temps d'attente Trame Radio ($05 Maître) ($02 Esclave)
S24	152 (0x98)	Mode ModBus : Nombre de trame supervision ou alarme si defaut

		Mode Miroir : Nombre de Trame à envoyer successivement
S25	153 (0x99)	Mode ModBus : Temps de supervision (LSB) (Base de temps 200ms) Mode Miroir : Temps du cycle (LSB) (Base de temps 245µs)
S26	154 (0x9A)	Mode ModBus : Temps de supervision (MSB) (Base de temps 200ms) Mode Miroir : Temps du cycle (MSB) (Base de temps 245µs)
S27	155 (0x9B)	Mode ModBus : Multiplicateur Temps de supervision Mode Miroir : Multiplicateur Temps de cycle
S28	156 (0x9C)	Registre Application 9: voir détail
S29	157 (0x9D)	Registre Application 8: voir détail
S30	158 (0x9E)	Registre Application 5: voir détail
S31	159 (0x9F)	Ne pas modifier
S32	160 (0xA0)	Ne pas utilise
S33	161 (0xA1)	Ne pas modifier
S34	162 (0xA2)	Registre Application 3: voir détail
S35	163 (0xA3)	Registre Application 4: voir détail
S36	164 (0xA4)	Ne pas modifier
S37	165 (0xA5)	Code Radio 1 pour codage trame radio
S38	166 (0xA6)	Code Radio 2 pour codage trame radio
S39	167 (0xA7)	Code Radio 3 pour codage trame radio
S40	168 (0xA8)	Registre Application 6: voir détail
S41	169 (0xA9)	Code préambule
S42	170(0xAA)	Registre Application 7: voir détail
S43	171(0xAB)	Ne pas utiliser
S44	172(0xAC)	Ne pas utiliser
S45	173(0xAD)	Ne pas utiliser
S46	174(0xAE)	Ne pas utiliser
S47	175(0xAF)	Ne pas utiliser
S48	176(0xB0)	Ne pas utiliser
S49	177(0xB1)	Mode Test: Registre contrôle
S50	178(0xB2)	Mode Test: Temporisation émission
S51	179(0xB3)	Mode Test: Temporisation émission
S52	180(0xB4)	Alarme: Temporisation permettant la non détection de la réception radio (bt: 200ms) (LSB)
S53	181(0xB5)	Alarme: Temporisation permettant la non détection de la réception

		radio (bt: 200ms) (MSB)
S54	182(0xB6)	Ne pas utiliser
S55	183(0xB7)	Mode MODBUS : Temps De retournement (Bt :100µs) (Valeur par défaut : 0x32)
S56	184(0xB8)	Ne pas modifier
S57	185(0xB9)	Ne pas modifier
S58	186(0xBA)	Registre préambule émission radio
S59	187(0xBB)	Registre préambule réception radio
S60	188(0xBC)	Ne pas modifier
S61	189(0xBD)	Nombre d'échantillonnage entrée logique (Valeur par défaut : 0x0C):
S62	190(0xBE)	Temps d' échantillonnage entrée logique (Valeur par défaut : 0x02):
S63	191(0xBF)	Temps de Clignotement Etat haut ou Etat bas de la sortie logique (bt :200ms)
S64	192(0xC0)	Mode Veille : Durée de veille LSB (Base de temps 245µs)
S65	193(0xC1)	Mode Veille : Durée de veille MSB (Base de temps 245µs)
S66	194(0xC2)	Mode Veille : Durée de fonctionnement avant retour mode veille (Base de temps :10ms) Valeur par défaut : 0x03
S67	195(0xC3)	Nombre d'échantillonnage entrée analogique
S68	196(0xC4)	Ne pas utiliser
S69	197(0xC5)	Ne pas utiliser
S70	198(0xC6)	Adresse Répéteur Locale
S71	199(0xC7)	Adresse Répéteur destination
S72	200(0xC8)	Adresse Répéteur 1: Adresse de réception
S73	201(0xC9)	Adresse Répéteur 1: Adresse de destination
S74	202(0xCA)	Adresse Répéteur 2: Adresse de réception
S75	203(0xCB)	Adresse Répéteur 2: Adresse de destination
S76	204(0xCC)	Adresse Répéteur 3: Adresse de réception
S77	205(0xCD)	Adresse Répéteur 3: Adresse de destination
S78	206(0xCE)	Ne pas utiliser
S79	207(0xCF)	Ne pas utiliser
S80	208(0xD0)	Ne pas utiliser
S81	209(0xD1)	Liaison série RS232 Temps de retournement Tx vers Rx (Bt 5µs) Valeur par défaut : $02
S82	210(0xD2)	Mode Capteur :Seuil batterie (LSB)
S83	211(0xD3)	Mode Capteur :Seuil batterie (MSB)
S84	212(0xD4)	Mode Veille : Multiplicateur temps de veille (LSB)

S85	213(0xD5)	Mode Veille : Multiplicateur temps de veille (MSB) r
S86	214(0xD6)	Ne pas modifier
S87	215(0xD7)	Ne pas modifier
S88	216(0xD8)	Ne pas modifier
S89	217(0xD9)	Ne pas modifier
S90	218(0xDA)	Ne pas modifier
S91	219(0xDB)	Ne pas modifier
S92	220(0xDC)	Durée Impulsion de la sortie logique
S93	221(0xDD)	Base de temps comptage niveau entrée logique (bt10ms) Par défaut =1
S94	222(0xDE)	Mode ModBus :Temps d'échantillonnage entrée analogique pour mémorisation donnée. (LSB) (Bt :200ms)
S95	223(0xDF)	Mode ModBus :Temps d'échantillonnage entrée analogique pour mémorisation donnée. (MSB) (Bt :200ms)
S96	224(0xE0)	Ne pas utiliser
S97	225(0xE1)	Mode Capteur :Seuil analogique haut (LSB)
S98	226(0xE2)	Mode Capteur :Seuil analogique haut (MSB)
S99	227(0xE3)	Mode Capteur :Seuil analogique bas (LSB)
	228(0xE4)	Mode Capteur :Seuil analogique bas (MSB)

Registre Application 1: S00

b0 – b3: Mode Modbus = 2 Mode Miroir Maitre = 3

b4: Ne pas Utiliser

b5: Ne pas Utiliser

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 2: S01

b0: Mode répéteur avec Adressage et routage

b1: Mode répéteur avec renvoi des données sur la liaison série

b2: Ne pas Utiliser.

b3: Mode Miroir : Validation Temporisation Cyclique

b4: Mode Miroir : Validation Déclenchement sur changement d'état des entrées logiques

b5: Mode Miroir : Mode Unidirectionnel

b6: Ne pas Utiliser

b7: Mode Miroir : Validation Entrée Analogique

Registre Application RADIO: S08

b0: Fonction détection canal occupé avant émission

b1: Ne pas Utiliser

b2: Ne pas Utiliser

b3: Ne pas Utiliser

b4: Seuil de Détection présence porteuse

b5: Seuil de Détection présence porteuse

b6: Configuration radio

b7: Configuration radio

Seuil de Détection présence porteuse:

A 9600b/s: 00 = -102dBm; 01 = -85dBm;

Seuil Configuration radio:

9600b/s = 00

4800b/s= 01 (bit6=1)

Registre Application 3: S34

b0: radio : dévalidation détection porteuse avant réception (par défaut =1)

b1: Ne pas Utiliser

b2: Mode ModBus : Validation Gestion Entrée Logique et Comptage

b3: Alarme : Autorisation Chien de garde

b4: Radio: Sélection fréquence par broche externe (0) ou par registre (1) (par défaut=1)

b5: Mode Veille : Validation mode veille

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 4: S35

b0: Ne pas Utiliser

b1: Mode Miroir : Fonction Contrôle par entrée mémorisé r

b2: Fonction entrée logique On/Off

b3: Mode Veille : Réveil par détection front montant sur INP1

b4: Alarme : Validation reset entrée logique r

b5: Ne pas Utiliser

b6: Ne pas Utiliser

b7: Radio: Sélection longueur du préambule radio par registre interne

Registre Application 5: S30

b0: Mode Veille : Réveil par timer

b1: Réveil par changement d'état sur l'entrée logique 1

b2: Mode Miroir: Configuration pour ARMX

b3: Ne pas Utiliser

b4: Mode Miroir : Impulsion sur sortie

b5: Ne pas Utiliser

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 6: S40

b0: Fonction Sélection fonction RSSI

b1: Validation code préambule

b2: Atténuation réception – 2dB

b3: Autorisation codage de la trame radio sur 24bits

b4: Mode Miroir : Validation du mode veille

b5: Mode Veille : Validation fonction Comptage durant mode veille

b6: Ne pas Utilise

b7: Mode Miroir pour ARMX

Registre Application 7: S42

b0: Ne pas Utiliser

b1: Ne pas Utiliser

b2: Ne pas Utiliser

b3: Ne pas Utiliser

b4: Ne pas Utiliser

b5: Ne pas Utiliser

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Application 8: S29

b0: Validation Entrée analogique

b1: Mode Capteur : Validation Supervision

b2: Mode Capteur : Alarme sur entrée logique

b3: Mode Capteur : Alarme sur seuil entrée analogique r

b4: Mode Capteur : Alarme sur seuil tension batterie

b5: Inversion de l'état de l'entrée logique (Logique positive ou négative)

b6: Mode Modbus : Fonction Enregistrement Entrée analogique (16 valeurs)

b7: =1 si ARM-IO LP avec pile lithium

Registre Application9: S28

b0: Contrôle valeur entrée analogique 0-20mA

b1: Contrôle valeur entrée analogique 0-10V

b2: Mode Miroir Multiple ARMD : Prise en compte entrée logique 2

b3: Ne pas Utiliser

b4: Ne pas Utiliser

b5: Mode veille : Prise en compte 1* message sur répétition message

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

Registre Test: S49

b0: Ne pas Utiliser

b1: Ne pas Utiliser

b2: Test niveau RSSI : Validation 1 canal radio

b3: Test Ping Pong : Réception paramètre modem distant (RSSI + Nb octets reçu)

b4: Fonction Répétition du message pour réveil du modem distant

b5: Mode veille : Prise en compte 1* message sur répétition message

b6: Ne pas Utiliser

b7: Ne pas Utiliser

<u>Attention:</u>

Toute modification des paramètres de configuration (en mode AT) entraîne une modification du programme en cours. Si des données incohérentes sont mémorisées, des dysfonctionnements peuvent apparaître.

ANNEXE B – ADRESSAGE MODBUS –

Note 1: Lecture - Écriture de plusieurs registres.

Les valeurs sont données au format hexadécimal.

Adresse ModBus	**Fonction Lecture**	**Note 1**
$0000 - (0)	Lecture Directe Entrées Logiques b0: Etat Entrée 1 b1: Etat Entrée 2 b2: Etat Entrée 3 (Option) b3: Etat Entrée 4 (Option) b4..b15: non utilisé	Non
$0010 - (16)	Lecture et Ecriture Directe Sortie Logique b0: Sortie Logique (non valide en veille) b1..b5: non utilisé	Non
$0020 - (32)	Entrée Analogique 1 Lecture Directe Entrée Analogiques 0-2,5V (Option) 0V Valeur 0000 2V5 Valeur 03FF (1024pts)	Non
$0021 - (33)	Entrée Analogique 2 Lecture Directe Entrée Analogiques 0-2,5V (Option) 0V Valeur 0000 2V5 Valeur 03FF (1024pts)	Non
$0022 - (34)	Lecture Durée de Vie Pile (Valeur Haute) Représentation linéaire de la capacité de la pile Valeur max : $FFFF (100% Energie Pile) Valeur max : $8000 (50% Energie Pile restante) Valeur minimale : $0001	Non
$0023 - (35)	Lecture Valeur RSSI	Non
$0024 - (36)	Lecture Capacité énergétique de la Pile (Valeur Haute) Représentation de la durée de vie de la pile Pile 2400mA/H : valeur max : $8F0d Pile 3600mA/H : valeur max : $CAA7	Non

$0025 - (37)	Lecture Capacité énergétique de la Pile (Valeur Basse) Représentation de la durée de vie de la pile	Non
$0026 - (38)	Lecture Tension de seuil bas de la Pile Seuil : 2V9 Si tension pile > seuil alors valeur registre = 0 Si tension pile < seuil alors valeur registre <> 0	Non
$0040 - (64)	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 1 Valeur b31 à b16	Non
$0041 - (65)	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 1 Valeur b15 à b0	Non
$0042 - (66)	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 2 Valeur b31 à b16	Non
$0042 - (67)	Lecture et Ecriture Compteur Entrée 2 Valeur b15 à b0	Non
$0050 - (80)	Ecriture $A7B5 Effacement Mémoire Interne Gestion des entrées sorties et compteur	Non
$0051 - (81)	Ecriture $A7B5 Calcul et Mémorisation CRC EEPROM	Non
$0052 - (82)	Ecriture Mémorisation Valeur de la durée de la pile Ecriture $A7B1 : Pile 2400mA/H Ecriture $A7B2 : Pile 3600mA/H	Non
$0053 - (83)	Ecriture Mémorisation Nouvelle adresse et nouveau canal radio Donnée : XFAA F : Canal radio 0 à F AA : Adresse Modbus $01 à $EF Si erreur l'adresse ne change pas	Non
$0054 - (84)	Ecriture Validation et Mémorisation Fonction Sortie Logique active durant réveil avec contrôle Fonction analogique Donnée : XXYY XX : Durée Sortie Logique ON (Base de Temps 1ms) YY : De $00 à 7F Échantillonnage Sortie active et fonction analogique valide Base de Temps = 12s bit7 = 0 Base de Temps = 96s bit7 = 1 Si Valeur =0000 Dévalidation des fonctions	Non
$0060 - (96)	Ecriture Accès fonction mode test	Non
$0080 - (128) $00FE - (254)	Lecture et Ecriture Registres Mémoires EEPROM Voir correspondance Table commande AT	Non
$00FF - (256)	Ecriture $A7B5 Reset	Non
$0500 - (1280)	Lecture et Ecriture Entrées Logiques	Oui

	- b0 : Etat Entrée 1 - b1 : Etat Entrée 2 - b3 : Etat Entrée 3 - b4 : Etat Entrée 4 b2..b15 : non utilisé	
$0501 (1281)	Lecture et Ecriture Entrée Logique 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1:valeur 00FF	Oui
$0502 (1282)	Lecture et Ecriture Entrée Logique 2 Etat 0 :valeur 0000; Etat 1:valeur 00FF	Oui
$0503 (1283)	Lecture et Ecriture Entrée Logique 3 Etat 0 :valeur 0000; Etat 1:valeur 00FF	Oui
$0504 (1284)	Lecture et Ecriture Entrée Logique 4 Etat 0 :valeur 0000; Etat 1:valeur 00FF	Oui
$0505 (1285)	Lecture et Ecriture Entrées Logiques Mémorisées – b0: Etat Entrée 1 – b1 : Etat Entrée 2 – b3 : Etat Entrée 3 – b4 : Etat Entrée 4 b2..b15 : non utilisé	Oui
$0506 (1286)	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	Oui
$0507 (1287)	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 2 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	Oui
$0508 (1288)	LLecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 3 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	Oui
$0509 (1289)	Lecture et Ecriture Entrée Logique Mémorisée 4 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	Oui
$050A (1290)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$050B (1291)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$050C (1292)	Lecture et Ecriture Sorties Logiques - b0 : Sortie 1 - b0..b15 : non utilisé	Oui
$050D (1293)	Lecture et Ecriture Sortie Logique 1 Etat 0 :valeur 0000 ; Etat 1 :valeur 00FF	Oui
$050E (1294)	Lecture et Ecriture 0	Oui

$050F (1295)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$0510 (1296)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$0511 (1297)	Lecture et Ecriture Sortie Logique Commande à 1 - b0 : Sortie 1 - b1..b15 : non utilisé	Oui
$0512 (1298)	Lecture et Ecriture Sortie Logique Commande à 0 - b0 : Sortie 1 - b1..b15 : non utilisé	Oui
$0513 (1299)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$0514 (1300)	Lecture et Ecriture Entrée Analogique (Option) 0mA 0V Valeur 0000 20mA 10V Valeur 03FF (1024)	Oui
$0515 (1301)	Lecture et Ecriture Entrée Analogique (Option) 0mA 0V Valeur 0000 20mA 10V Valeur 03FF (1024)	Oui
$0516 (1302)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$0517 (1303)	Lecture et Ecriture 0	Oui
$0518 (1304)	Compteur Front Montant Entrée Logique 1 (MSB)	Oui
$0519 (1305)	Compteur Front Montant Entrée Logique 1 (LSB)	Oui
$051A (1306)	Compteur Front Montant Entrée Logique 2 (MSB)	Oui
$051B (1307)	Compteur Front Montant Entrée Logique 2 (LSB)	Oui
$051C (1308)	Compteur Front Descendant Entrée Logique 1 (MSB)	Oui
$051D (1309)	Compteur Front Descendant Entrée Logique 1 (LSB)	Oui
$051E (1310)	Compteur Front Descendant Entrée Logique 2 (MSB)	Oui
$051F (1311)	Compteur Front Descendant Entrée Logique 2 (LSB)	Oui
$0520 (1312)	Compteur Niveau Logique 1 Entrée Logique 1 (MSB)	Oui
$0521 (1313)	Compteur Niveau Logique 1 Entrée Logique 1 (LSB)	Oui
$0522 (1314)	Compteur Niveau Logique 0 Entrée Logique 1 (MSB)	Oui
$0523 (1315)	Compteur Niveau Logique 0 Entrée Logique 1 (LSB)	Oui
$0524	Compteur Niveau Logique 1 Entrée Logique 2 (MSB)	Oui

(1316)		
$0525 (1317)	Compteur Niveau Logique 1 Entrée Logique 2 (LSB)	Oui
$0526 (1318)	Compteur Niveau Logique 0 Entrée Logique 2 (MSB)	Oui
$0527 (1319)	Compteur Niveau Logique 0 Entrée Logique 2 (LSB)	Oui
$0528 (1320)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0529 (1321)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052A (1322)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052B (1323)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052C (1324)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052D (1325)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052E (1326)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$052F (1327)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0530 (1328)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0531 (1329)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0532 (1330)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0533 (1331)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0534 (1332)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0535 (1333)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0536 (1334)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0537 (1335)	Enregistrement mesure entrée analogique (option)	Oui
$0538 (1336)	Lecture et Ecriture 0	
$0539 (1337)	Lecture et Ecriture 0	
$053A (1338)	Lecture et Ecriture 0	
$053B (1339)	Lecture et Ecriture 0	

LSB : bit15 à bit0 de la valeur du compteur 32bits

LSB : bit31 à bit16 de la valeur du compteur 32bits

ANNEXE C – MONTAGE BOITIER–

MONTAGE DU BOITIER

- Mettre le joint dans l'emplacement prévu sur la face avant
- Connecter les fil hors tension
- fermer le couvercle par les 4 vis
- montage des 2 pattes de fixation à l'aide des vis
- Fixation du modem par vis
  connecter l'antenne et mettre le ruban autour du connecteur



